

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-055688

(43)Date of publication of application : 27.02.1996

(51)Int.Cl.

H05B 41/24

H01J 65/04

(21)Application number : 07-146873

(71)Applicant : OSRAM SYLVANIA INC

(22)Date of filing : 23.05.1995

(72)Inventor : LAPATOVICH WALTER P
BUTLER SCOTT J
BOCHINSKI JASON R

(30)Priority

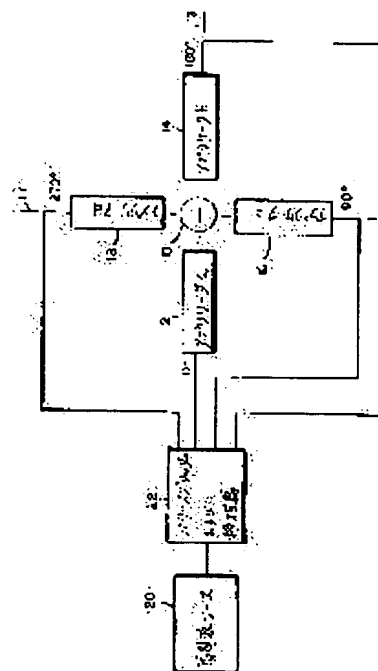
Priority number : 94 248921 Priority date : 24.05.1994 Priority country : US

(54) ELECTRODELESS HIGH INTENSITY DISCHARGE LAMP ENERGIZED BY ROTATING ELECTRIC FIELD

(57)Abstract:

PURPOSE: To suppress formation of enveloped hot pots by coupling high-frequency power from a source with a splitter.

CONSTITUTION: A high-frequency source 20 supplies high-frequency power to a power splitter and a phase shifter 22. The phase shifter 22 supplies the output at the frequency of a container 10 to an electric field applicators AP 12, 14, 16, 18. The phase and the amplitude of the signals to be applied to the AP 12, 14, 16, 18 are selected so as to rotate the electric field to be applied to the container 10 at the frequency of a source 20. In other words, the output of the phase shifter 22 has equal amplitude, and the signals applied to the AP 12, 14 have phases shifted by 180°. Similarly, the signals applied to the AP 16, 18 have phases shifted by 180°. The signals to be applied to the neighboring AP have phase shifted by 90°. Power input to the plasma in the container 10 is carried out evenly in planes by using a rotating electric field and the partial heating effect on the lamp outer coating is lowered, so that arc adhesion phenomenon where hot spots are formed on the lamp wall can be avoided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.05.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.10.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-00852

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 13.01.2004

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-55688

(43) 公開日 平成8年(1996)2月27日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 5 B 41/24

M

H 0 1 J 65/04

A

審査請求 未請求 請求項の数22 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-146873

(22) 出願日 平成7年(1995)5月23日

(31) 優先権主張番号 2 4 8 9 2 1

(32) 優先日 1994年5月24日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 394001685

オスラム・シルバニア・インコーポレイテッド

アメリカ合衆国マサチューセッツ州ダンバース、エンディコット・ストリート100

(72) 発明者 ウォルター・ビー・ラバトビッチ

アメリカ合衆国マサチューセッツ州マールボロ、バーナード・ロード135

(72) 発明者 スコット・ジェイ・バトラー

アメリカ合衆国マサチューセッツ州ノースオクスフォード、コミンズビル・ロード36

(74) 代理人 弁理士 倉内 基弘 (外1名)

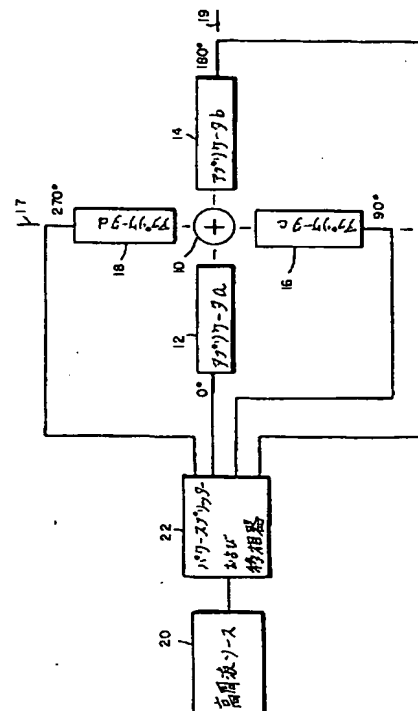
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電界により賦活される無電極高輝度放電ランプ

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 無電極高輝度放電ランプのランプ外被のホットスポット形成の傾向を低減する。

【構成】 無電極高輝度放電ランプは、高周波電磁エネルギー励起による放射発生のため充填材料を包含するランプ容器10と、ランプ容器への高周波電磁エネルギーの非共鳴結合のためランプ容器周囲に離間された複数の電界アプリケーション12, 14, 16, 18と、高周波パワーの供給のための高周波ソース20と、アプリケーションによるランプ容器への適用電界がソース周波数にて回転するよう、ソースからの高周波パワーを電界アプリケーションへ結合するためのパワースプリッターおよび移相器22とを具備する。適用される高周波エネルギーはランプ容器にわたり分配され、ランプ外被のホットスポット形成の傾向が低減される。モータ、強制空冷および共鳴キャビティは要求されない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 高周波電磁エネルギー励起で放射を発生するため充填物質を含むランプ容器と、

ランプ容器への高周波電磁エネルギーの非共鳴結合のため、ランプ容器周囲に離間された複数の電界アプリケーションタと、

高周波パワー供給のための高周波ソースと、アプリケーションタによるランプ容器への適用電界がソース周波数で回転するよう、アプリケーションタにソースからの高周波パワーを結合するためのパワースプリッターおよび移相器とを具備する無電極高輝度放電ランプ。

【請求項2】 電界アプリケーションタがランプ容器を通る面内に配置されそしてランプ容器周囲に等しく離間されている請求項1のランプ。

【請求項3】 複数の電界アプリケーションタが、ランプ容器周囲に90°間隔で位置付けられた4つのアプリケーションタから構成されそしてパワースプリッターおよび移相器が、アプリケーションタのうちランプ容器の対向側部のものに180°位相をずらして高周波パワーを供給しそしてアプリケーションタのうち隣接するものに90°位相をずらして高周波パワーを供給するための手段を含む請求項2のランプ。

【請求項4】 各電界アプリケーションタがらせん状カップラを具備する請求項3のランプ。

【請求項5】 各電界アプリケーションタが凹面を有するカップ状アプリケーションタから構成される請求項3のランプ。

【請求項6】 各電界アプリケーションタが3つの部分的な回転部から形成されるループ状アプリケーションタから構成される請求項3のランプ。

【請求項7】 パワースプリッターおよび移相器が、それぞれが90°位相がずれた2つの等振幅出力を有する第1、第2および第3の信号スプリッターを具備し、第1の信号スプリッターがソース接続入力に有し、第2の信号スプリッターが、伝送線による第1の信号スプリッターの一方出力への接続入力に有し、第3の信号スプリッターが伝送線による第1の信号スプリッターの他方出力への接続入力に有し、第2および第3信号スプリッター入力と第1信号スプリッター出力との間の伝送線が、180°の位相差を有する等振幅の入力信号を第2および第3信号スプリッターに提供するように構成されておりそして第2および第3信号スプリッター出力が4つの電界アプリケーションタへ結合されている請求項3のランプ。

【請求項8】 第1、第2および第3信号スプリッターがそれぞれ分岐線直角位相混成カップラを具備する請求項7のランプ。

【請求項9】 各分岐線直角位相混成カップラがマイクロストリップ伝送線として形成される請求項8のランプ。

【請求項10】 パワースプリッターおよび移相器が、ソース接続入力および90°位相がずれた2つの等振幅

出力を有する直角位相混成カップラと、当該直角位相混成カップラの出力に接続された第1および第2の180°混成カップラとを有し、当該180°混成カップラの出力が前記4つの電界アプリケーションタに接続された請求項3のランプ。

【請求項11】 パワースプリッターおよび移相器が、ソース接続入力および90°位相がずれた2つの等振幅出力を有する直角位相混成カップラと、当該直角位相混成カップラの出力に接続された2つの半波バラン回路とを有し、当該2つの半波バラン回路の出力が前記4つの電界アプリケーションタに接続された請求項3のランプ。

【請求項12】 パワースプリッターおよび移相器が、ソース接続入力および180°位相がずれた2つの等振幅出力を有する180°混成カップラと、当該180°混成カップラの出力に接続された第1および第2の直角位相混成カップラとを有し、当該直角位相混成カップラの出力が前記4つの電界アプリケーションタに接続された請求項3のランプ。

【請求項13】 ランプ容器が実質的に球形でありそして1~12ミリの範囲の内径を有する請求項3のランプ。

【請求項14】 ランプ容器が回転電界面内で円形断面を有する請求項3のランプ。

【請求項15】 ランプ容器がランプ容器内の凝縮物分配の制御のため内部の凸状くぼみを含む請求項14のランプ。

【請求項16】 ランプ容器が回転円体から構成される請求項3のランプ。

【請求項17】 ランプ容器が、ガラス質シリカ、合成シリカ、アルミノ珪酸ガラスおよび硼珪酸ガラスからなる群から選択される物質により製造される請求項3のランプ。

【請求項18】 ランプ容器が、充填物質を含むランプ外被およびアプリケーションタ間でのランプ外被支持のための支持部材を含む請求項1のランプ。

【請求項19】 充填物質が不活性ガスおよび蒸発可能物質を含む請求項1のランプ。

【請求項20】 不活性ガスが、1~760トルの範囲内の圧力におけるネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、窒素およびこれらの混合物からなる群から選択される請求項19のランプ。

【請求項21】 蒸発可能な物質は水銀および金属ハロゲン化物を含む請求項19のランプ。

【請求項22】 高周波電磁エネルギー励起で放射を発生するため充填物質を含むランプ容器と、ランプ容器への高周波電磁エネルギーの非共鳴結合のため、ランプ容器周囲に90°間隔で離間されそしてランプ容器を通る面内に配置された4つの電界アプリケーションタと、

高周波パワー供給のための高周波ソースと、

アプリケーションによるランプ容器への適用電界がソース周波数にて前記面内で回転するよう、アプリケーションにソースからの高周波パワーを結合するためのパワースプリッターおよび移相器とを具備する無電極高輝度放電ランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、無電極高輝度放電ランプに関するものであり、詳述すると、動作中のランプ外被のホットスポット形成の傾向が回転電界によるランプの賦活により低減される無電極高輝度放電ランプに関するものである。

【0002】

【従来の技術、発明が解決しようとする課題】従来技術において、無電極高輝度放電（HID）ランプが詳細に叙述されている。一般に、無電極高輝度放電ランプは蒸発可能な充填材料を包含するランプ容器を含む。ランプ容器への高周波エネルギーの結合を行うため設計される固定部材内にランプ容器が装着される。高周波エネルギーがランプ容器内の光放出プラズマ放電を発生する。数十ワットの範囲内で動作するランプ容器へのマイクロ波パワーの適用における最近の進歩が、Lapatovichらによる1991年12月3日発行の米国特許第5,070,277号明細書、Lapatovichらによる1992年7月4日発行の米国特許第5,130,612号明細書、Lapatovichらによる1993年8月31日発行の米国特許第5,241,246号明細書およびButlerらによる1992年9月1日発行の米国特許第5,144,206号明細書に示されている。結果的に、小型の無電極高輝度放電ランプおよび関連のアプリケーションが実用的なものになっている。

【0003】これらの特許明細書は、高周波エネルギーが180度の位相ずれでランプ対向端部に結合される小型の円筒形ランプ容器を教示している。適用される電界は発光管軸線と同一線並び（colinear）でありそしてランプ容器内に実質的に直線性の放電を発生する。開示のランプは十分満足すべき性能を提供する。ところが、高周波パワー（および電界）はランプ容器端部に集中せられそしてホットスポットを発生しそして電界アプリケーション近傍に潜在的故障を発生する。

【0004】種々の形状寸法を有するランプが、Andersonによる1989年2月7日発行の米国特許第4,803,404号明細書、Wittingによる1990年11月20日発行の米国特許第4,972,120号明細書およびWoodらによる1989年12月12日発行の米国特許第4,887,008号明細書に開示されている。これらの特許明細書は比較的大きな寸法を有する比較的高いパワー部品を教示する。さらに、パワーは容量性の結合を介してではなく磁気誘導を介して教示されるランプに結合される。

【0005】一定回転率の回転場により賦活されるマイクロ波ランプがSimpsonらによる1993年7月13日発行の

米国特許第5,227,698号明細書に開示されている。中実金属部分およびメッシュ部分を有する共鳴キャビティ内に無電極ランプが装着される。回転場の発生のためマイクロ波エネルギーが共鳴キャビティのスロット部を介して結合される。ソースからのマイクロ波エネルギーを共鳴キャビティのスロット部へ結合するのに導波路が使用される。開示されるランプは相当に大型で高価である。共鳴キャビティ内に配置されるランプへのマイクロ波エネルギーの結合は、光学的に不透明である金属構造物内にランプを配置することを要求する。このタイプの構造の外へ光を結合することは効率がよくない。

【0006】冷却促進のため共鳴キャビティ内の加圧空気流のなかでランプ容器が回転される無電極ランプがLynchらによる1990年12月4日発行の米国特許第4,975,625号明細書に開示されている。この構成はランプ容器回転および強制空冷のためのモータを要求するという不利益を有する。塵埃粒子によるランプの摩耗および時期尚早のランプ故障の回避のため冷却空気の流れもまた要求される。別の無電極ランプが、Uryらによる1985年3月12日発行の米国特許第4,504,768号明細書、Lynchらによる1988年7月7日発行の米国特許第4,749,915号明細書、およびLynchらによる1990年9月4日発行の米国特許第4,954,755号明細書に教示されている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、無電極高輝度放電ランプは、高周波電磁エネルギー励起による放射発生のため充填材料を包含するランプ容器と、ランプ容器への高周波電磁エネルギーの非共鳴結合のためランプ容器周囲に離間された複数の電界アプリケーションと、高周波パワーの供給のための高周波ソースと、アプリケーションによるランプ容器への適用電界がソース周波数にて回転するよう、ソースからの高周波パワーを電界アプリケーションへ結合するためのパワースプリッターおよび移相器とを具備する。適用される高周波エネルギーはランプ容器にわたり分配され、ランプ外被のホットスポット形成の傾向が低減される。モータ、強制空冷および共鳴キャビティは要求されない。

【0008】電界アプリケーションはランプ容器を通る面内に位置付けられそしてランプ容器周囲に等しく離間されるのが好ましい。好ましい実施例において、4個のアプリケーションがランプ容器周囲に90°の間隔で位置付けられそしてランプ容器対向側部上のアプリケーションに180°位相をずらして高周波パワーを適用するためそしてアプリケーションのうち隣り合うものに90°位相をずらして高周波パワーを適用するための手段をパワースプリッターおよび移相器は具備する。結果的に生ずる電界はソース周波数にてアプリケーション面内で回転する。各電界アプリケーションはらせん状カップラ、カップ状アプリケーション、ループ状アプリケーションまたはその他の任意の適当なアプリケーションから構成可能である。

【0009】好ましい実施例において、パワースプリッターおよび移相器は、それぞれが 90° 位相がずれた2つの等振幅出力を有する第1信号スプリッターおよび第2信号スプリッターおよび第3信号スプリッターを具備する。第1信号スプリッターはパワーソースへ接続される入力に接続される。第2信号スプリッターは第1信号スプリッターの一方の出力に接続される入力を有しそして第3信号スプリッターは第1信号スプリッターの他方の入力に接続される入力を有する。第2および第3信号スプリッターを第1信号スプリッター出力に接続する伝送線は、第2および第3信号スプリッター入力が 180° 位相がずれるよう選択される。第2および第3信号スプリッター出力は4つの電界アプリケーションへ接続される。第1および第2および第3信号スプリッターは、マイクロストリップ伝送線内に形成された分岐線直角位相ハイブリッドカップラから構成されるのが好ましい。

【0010】一実施例において、ランプ容器は実質的に球形でありそして $1\sim 12\text{ mm}$ の範囲の内径を有する。別の実施例において、ランプ容器は扁長回転だ円体または扁円回転だ円体から構成される。ランプ容器は回転電界面内で円形断面を有するのが好ましい。ランプ容器はランプ容器内の凝縮分配ないし分布制御のため内部凸状くぼみを有するのが好ましい。充填物質は、水銀や金属ハロゲン化物などの蒸発可能な物質および不活性ガスを含有するのが好ましい。

【0011】

【実施例】本発明による無電極高輝度放電ランプのブロック図が図1に示されている。無電極ランプ容器10が高周波電磁エネルギーによる励起で放射を発生する蒸発可能な充填物質を包含する。例として、ランプ容器10は球形とされそして不活性ガス、水銀および金属ハロゲン化物を包含する。ランプ容器10は以下で詳細に説明する。

【0012】電界アプリケーション12、14、16、18がランプ容器周囲に離間されておりそしてランプ容器10に接近して配置されている。アプリケーションはランプ容器10への高周波電磁エネルギーの非共振結合のため使用される。アプリケーション12、14、16、18は、ランプ容器10の中央で交差する直交軸線17および19により画定される面内に配置されるのが好ましい。図1の実施例において、アプリケーション12、14、16、18ランプ容器の中央に関して 90° の間隔で離間される。こうして、アプリケーション12および14はランプ容器10の対向側部で軸線19上に配置されそしてアプリケーション14および16はランプ容器10の対向側部で軸線17上に配置されている。

【0013】高周波ソース20が高周波パワーをパワースプリッターおよび移相器22へ供給する。パワースプリッターおよび移相器22は、ソース10の周波数における出力を電界アプリケーション12、14、16、18へ

供給する。アプリケーション12、14、16、18へ適用される信号の位相および振幅は、アプリケーションによるランプ容器10への適用電界がソース20の周波数にて回転するように選択される。詳述すると、パワースプリッターおよび移相器22の出力は等しい振幅を有しそしてアプリケーション12および14に適用される信号は 180° 位相がずれている。同様に、アプリケーション16および18に適用される信号は 180° 位相がずれている。隣接するアプリケーションに適用される信号は 90° 位相がずれている。

【0014】パワーソース20は、実質的なパワーが形成されるところの任意の周波数において動作する。詳述すると、動作周波数は一般的にはISMバンドのうちの一つにおいて選択される。 13.56 MHz 、 40.7 MHz 、 915 MHz 、 2450 MHz 、 5.86 GHz 、 24.125 GHz 、 61.25 GHz 、 122.5 GHz および 245 GHz の周囲に中心が合わされた周波数がとりわけ好適である。

【0015】電界アプリケーション12、14、16、18、パワースプリッターおよび移相器22および高周波ソース20を含むランプ容器10のための駆動装置は、回転電界の使用によりランプ容器10内にほぼ回転だ円面形状の放電を維持する。回転電界は、面平均される仕方でランプ容器10内のプラズマにパワーが入力されるようにしそしてランプ外被での局部加熱効果を低減する。これは、通常ホットスポットをランプ容器壁に形成せしめる「アーク付着」として知られる現象を回避させる。ランプ容器を変質させる反応は温度に対してほぼ過直線性(supralinear)であるので、本発明はこれら反応の確率を低減し、ランプ容器寿命を長くし、そしてランプを高いパワーレベルで賦活するのを可能にする。本発明のランプの別の利益が、たとえば映写におけるごとき光学収集装置への結合のために有用でありうる、ランプ容器内に形成される球形プラズマの「一点類似」の性質である。

【0016】図1の無電極ランプのために適当なランプ容器の例が図2および図3に図示されている。上述したごとく、アプリケーション12、14、16、18はランプ容器10の中心を通る励起面30に配置されるのが好ましい。図2および図3は、図1のアプリケーション面30に対して垂直方向の断面図である。ランプ容器の外被は、高周波パワーが実質的に減衰されずに伝達するところの光透過性物質から作られる。ランプ外被の物質は任意の等級の(一般に石英と呼ばれる)ガラス質シリカとされ得るが、水分のない等級のものがとくに望ましい。合成熔融シリカもまたランプ外被製造のために使用され得る。放電がより低い壁温度で行われる場合、ランプ外被は他のガラス質物質(たとえばアルミノ珪酸ガラスまたは硼珪酸ガラス)から製造可能である。ランプ外被は通常、球形の形状または励起面30に垂直な断面において扁長だ円または扁円だ円とされ得る。ランプ外被は励起

面 30 において略円形の断面を有する。ランプ外被は凝縮物の分配制御を助けるため内部空間への一つまたはそれ以上のくぼみを有してもよい。凝縮物分配制御は光出力に顕著な効果を有する。凝縮物がくぼみの周囲に輪状物を形成するとき優れた性能が得られる。ランプ外被は、電界アブリケータ 12、14、16、18 間の励起空隙内に外被を支持するための手段を含む。支持物はランプ外被に装着される管状のまたは中実のロッド部材の形態とされそしてランプ容器の回転対称軸と同一直線並びとされ得る。第 1 の支持物と同一直線並びでありそしてランプ外被の対向側部に取付けられる第 2 の支持物もまた使用可能である。

【0017】ほぼ球形のランプ外被 42 を有するランプ容器 40 が図 2 に示されている。くぼみ 44 がランプ外被 42 の内部へと延びそしてランプ外被の内部空間内に凸形状を作る。凝縮物 48 がくぼみ 44 の周囲に輪状物を形成する。ランプ外被 42 は回転対称軸 46 上で管状支持物 50 により支持される。

【0018】図 3 のランプ容器 54 が、面 30 に対して垂直な面内でだ円形の断面を有するランプ外被 56 を含む。ランプ外被 56 は面 30 内で円形の断面を有する。ランプ外被 56 はくぼみ 58 を有しそして中実のロッド部材 60 により支持される。

【0019】図 1 の無電極ランプのためのランプ容器 10 は 1~760 トルの圧力範囲の（たとえばアルゴンなどの）電離始動ガスを包含する。ネオン、クリプトン、キセノン、窒素などの他の不活性ガスおよびそれらの混合物を使用してもよい。好ましい始動ガス圧力範囲は 5~100 トルである。ランプ外被は、有用な光が放電により放射されるよう、気化されるとき部分的に電離されそして放射状態へと部分的に励起される蒸発可能な充填物質をも包含する。充填物質は金属塩を含む水銀としてもよい。金属塩はヨウ化スカンジウムナトリウムまたはハロゲン化錫などの一層容易に気化する物質とされ得る。水銀を包含しない他の充填物質もまた使用され得る。かかる充填物例がイオウである。充填物質は、ランプ容器の内部空間に応じて定められるのが好ましい。たとえば、立方センチメートル毎約 33 ミリグラムの水銀および立方センチメートル毎約 3 ミリグラムの金属塩が上首尾の結果を生じた。当業者に知られる他の充填物質が可視放射、紫外放射または赤外放射の発生のため使用され得る。

【0020】球形のランプ容器は 1 ミリないし 12 ミリの範囲の内径を有しそして 2 ミリないし 8 ミリの範囲の内径を有するのが好ましい。だ円形のランプの寸法は類似している。壁厚は 0.25 ミリ~2.0 ミリの範囲にあるのが好ましい。

【0021】好ましい実施例において、図 1 の電界アブリケータ 12、14、16、18 はらせんカップラまたはらせんコイルである。図 4 に示されるごとく、らせん

カップラ 80、82、84、86 はランプ容器 88 を通る面内に位置付けられそして 90° の間隔でランプ容器 88 の周囲に等しく離間される。らせんカップラのコイルは同様のらせん性を有する、すなわち、全て右巻きらせんかまたは全て左巻きらせんであり、各対向ペアが、ランプ容器 88 が配置されるコイル間の空隙の内部における最大電界の発生のため、ベクトル的に加え合わされる軸線方向の電界を発生する。こうして、図 4 に示されるごとく、らせんカップラ 80 および 82 の長手軸線 90 がランプ容器 88 の中心を通りそしてらせんカップラ 84 および 86 の長手軸線 92 がランプ容器 88 の中心を通る。軸線 90 および 92 は 90° で交差しそして回転電界面を画定する。らせんカップラは、隣接するらせんカップラ間で 90° 位相がずれた等しい振幅の信号でパワースプリッターおよび移相器 22 によって駆動される。こうして、らせんカップラ 80 および 82 は 180° だけ位相がずれた信号を受信しそしてらせんカップラ 84 および 86 は 180° だけ位相がずれた信号を受信する。無電極高輝度放電ランプのためのらせんカップラに関する詳細は上述の米国特許第 5,070,277 号に開示されているので、参照されたい。

【0022】電界アブリケータ 12、14、16、18 は端部カップ状アブリケータまたはループ状アブリケータから構成可能である。端部カップアブリケータ 90 が図 11 に示されている。端部カップアブリケータ 90 は金属またはメタライズされたセラミックから製造されそしてランプ容器に接近して配置される凹部 91 を含む。無電極ランプのための端部カップアブリケータに関する詳細は上述の米国特許第 5,241,246 号に開示されているので、参照されたい。ループ状アブリケータ 92 が図 12 に示されている。ループ状アブリケータ 92 は、ランプ容器に接近して配置される 3 つの部分的なワイヤ転回部として形成される。無電極ランプのためのループ状アブリケータに関する詳細は上述の米国特許第 5,130,612 号に開示されているので、参照されたい。

【0023】ランプ容器 88 の内部の回転電界の発生のためのらせんカップラ 80、82、84、86 の動作は図 5 に示されている。適用される高周波パワーの一完全サイクルの間の信号位相および結果的に生ずる電界が図 5 に示されている。それぞれの波形 100、102、104、106 は、高周波パワーの四分の一サイクル間隔におけるらせんカップラ 80、82、84、86（それぞれコイル a、b、c、d に対応）の電圧を示す。こうして、たとえば、波形 100 は時間 $t (=0)$ におけるらせんカップラ 80、82、84、86 の電圧を図示する。時間 $t=0$ で、カップラ 84 および 86 に適用される電圧はゼロであり、Y 軸線（軸線 92）方向の電界はない。時間 $t=0$ におけるカップラ 80、82 に適用される電圧は最大である。電圧は 180° 位相をずらして適用されるので、結果的に生ずる電界 E。および E。は

同方向にありそして加え合わさって正のX方向(軸線90方向)に正味電界+ E_{net} を発生する。類似の分析により、正味電界は、四分の一サイクルの後に正のY方向に回転し、二分の一サイクルの後に負のX方向に回転しそして四分の三サイクルの後に負のY方向に回転することが示される。こうして、正味電界は適用される高周波パワー周波数にて回転する。正味電界の大きさは一定である。なぜなら等振幅の電圧がらせんカップラ80、82、84、86に適用されるからである。図5の電界ベクトル E_{net} はらせんカップラ80、82、84、86の面内で回転する。

【0024】本発明による無電極高輝度放電ランプの例が図6に示されている。図4および図5との関係で上に説明したごとくランプ容器130がらせんカップラ132、134、136、138により賦活される。ランプ容器130は、5ミリの内径を有する球形形状を有しそして0.26ミリグラムのヨウ化スカンジウムナトリウムを含む2.6ミリグラムの水銀と5トルのアルゴンガスを含む充填物質を有する。らせんカップラ132、134、136および138は0.025インチ径のニッケル線から作られる。コイル内径は5ミリであり、ピッチは1.46ミリでありそしてコイルは5.2回の巻きを有する。高周波ソース140が915MHzの周波数でパワーを供給する。

【0025】パワースプリッターおよび移相器142がマイクロストリップ伝送線上に作られそして第1の分岐線直角位相混成カップラ144、第2の分岐線直角位相混成カップラ146、第3の分岐線直角位相混成カップラ148を含む。各混成カップラは、ソース140の中心周波数でガイド波長の約四分の一である側部を持つ正方形の導体パターンを含む。マイクロストリップ直角位相混成カップラの構成は当技術分野で一般に知られている。それぞれの直角位相混成カップラは等しい振幅と90°の位相ずれを有する2つの出力を有する。線150および152上のカップラ144の出力は、それぞれカップラ146および148の入力に供給される。線150は、カップラ146および148への入力間に180°の位相差を保証するため、ソース140の中心周波数で線152よりも約四分の一ガイド波長長い。直角位相混成カップラ146の出力はらせんカップラ132および136へ接続される。直角位相混成カップラ148の出力はらせんカップラ134および138に接続される。それぞれの直角位相混成カップラのアイソレーションポートは50オームの抵抗156で終端されている。当分野で知られているように、図6のマイクロストリップ伝送線は、ほぼ6という相対誘電率を有しそして0.050インチの厚さを有するIsoclad® GR6のようなランダムなガラス製マイクロ繊維で補強されたセラミック入りのポリテトラフルオロエチレン(PTFE)複合積層品またはBeOなどの誘電体材料上に形成され得る。アース面導

体が誘電体材料の対向側部上に形成される。

【0026】ランプは球形形状プラズマを発生しそして60ないし100ワットの間で安定に作動した。ソースの光度計明るさまたは輝度は47カンデラ/平方ミリとして測定された。観察されるスペクトルは、主としてナトリウムおよびスカンジウムなど予想される金属添加物全ての成分を示した。色度座標は典型的には $X=0.3908$ および $Y=0.3354$ であった。

【0027】本発明の重要な特徴が、パワースプリッターおよび移相器22(図1)がランプ容器10と高周波ソース20との間に高程度のアイソレーションを与えることである。無電極ランプの始動およびウォーミングアップの間、ランプ容器内のプラズマはランプへ高周波パワーを適用する回路と整合されていない。結果として、相当な高周波パワーがランプ容器により反射されそして高周波ソースを損傷するおそれがある。本発明の構成において、ランプ容器とソースとは隔絶され、始動およびウォーミングアップの間のソースへの潜在的な損傷を回避させる。図6を参照すると、反射される任意のパワーが抵抗156で消散されそして高周波ソース140に到達しない。こうして、ソースからみると負荷インピーダンスは一定となり有効となる。

【0028】パワースプリッターおよび移相器22の第1の実施例のブロック図が図7に示されている。高周波ソース20の出力は直角位相混成カップラ200へ供給される。上述したごとく、直角位相混成カップラは90°位相がずれた等振幅の2つの出力を発生する。カップラ200の第1の出力は半波バラン回路202への入力であり、カップラ200の第2の出力は半波バラン回路204への入力である。それぞれの半波バラン回路は、180°位相がずれた等振幅の2つの出力を発生する。各半波バラン回路202および204は、上述のごとき回転電界の発生のため、ランプ容器の対向側部の電界アプリケーションへ供給される。半波バラン回路は上述の米国特許第5,070,277号明細書に詳細に説明されている。

【0029】パワースプリッターおよび移相器22の第2の実施例が図8に示されている。高周波ソース20の出力は180°の混成カップラ220に供給される。180°混成カップラは180°位相がずれた等振幅の2つの出力を発生する。カップラ220の第1の出力は直角位相混成カップラ222への入力である。カップラ220の第2の出力が直角位相混成カップラ224への入力である。直角位相混成カップラ222および224の出力は、上述のごとき回転電界の発生のため、電界アプリケーション12、14、16、18へ供給される。

【0030】パワースプリッターおよび移相器22の第3の実施例が図9に示されている。高周波ソース20の出力は直角位相混成カップラ240に供給される。カップラ240の第1の出力は180°混成カップラ242への入力である。混成カップラ240の第2の出力が1

11

80° 混成カップラ244への入力である。それぞれの180° 混成カップラ242および244の出力は、上述のごとき回転電界の発生のため、ランプ容器の対向側部の電界アプリータへ供給される。

【0031】パワースプリッターおよび移相器22の第4の実施例が図10に示されている。図6に図示される無電極高輝度放電ランプは図10の構成を利用する。高周波ソース20の出力は直角位相混成カップラ260に供給される。カップラ260の第1の出力は、カップラ260の第2出力を直角位相混成カップラ264へつなぐ伝送線263よりも約四分の一のガイド波長だけ長い伝送線261を通じての直角位相混成カップラ262への入力である。直角位相混成カップラ262および264の出力は、上述のごとき回転電界の発生のため、電界アプリータ12、14、16、18へ供給される。

【0032】図7ないし図10に図示のそして上述のパワースプリッターおよび移相器の構成は、簡単のためそして小寸法および低コストのためマイクロストリップ伝送線として作られるのが好ましい。より小型の構成の提供のため、適当な場合に、多重層マイクロストリップ伝送線が利用できる。各構成において、上述のごときランプ容器およびソース間の隔絶を保証するため、カップラの不使用入力は抵抗により終端される。

【0033】パワースプリッターおよび移相器の複数の実施例を図7ないし図10に示しそして上で説明した。ランプ容器内の回転電界発生のため要求される振幅および位相を各電界アプリータに供給する別の構成が利用できる。さらに、ランプ容器内に要求される電界を発生できる任意の電界アプリータが利用できる。一般に、パワースプリッターおよび移相器および電界アプリータの組み合わせはランプ容器内に回転電界を発生するに違いない。本発明の無電極高輝度放電ランプは4つのアプリータを有するものとして叙述したけれども、アプリータ位置およびアプリータ適用電圧の位相の適当な変化で他のアプリータ数が利用できる。たとえば、3つのアプリータがランプ容器の周囲に120°の間隔で離間できる。この場合に、3つのアプリータに適

12

用される電圧は互いに120°位相がずれる。

【0034】本発明の好ましい実施例について叙述したけれども、当業者であれば請求の範囲に記載される本発明の技術思想から逸脱することなく種々の変更および修正が可能であろう。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による無電極高輝度放電ランプのブロック図である。

【図2】本発明のランプで使用するのに適当な球形ランプ容器の断面図である。

【図3】本発明のランプで使用するのに適当な円形ランプ容器の断面図である。

【図4】ランプ容器および4つのらせんカップラの模式平面図である。

【図5】ランプ容器内の電界を時間の関数として図示する模式図である。

【図6】本発明の好ましい実施例を図示する模式図である。

【図7】図1に図示のパワースプリッターおよび移相器の第1の実施例の模式ブロック図である。

【図8】図1に図示のパワースプリッターおよび移相器の第2の実施例の模式ブロック図である。

【図9】図1に図示のパワースプリッターおよび移相器の第3の実施例の模式ブロック図である。

【図10】図1に図示のパワースプリッターおよび移相器の第4の実施例の模式ブロック図である。

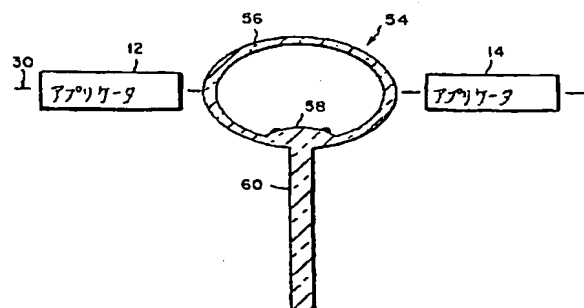
【図11】本発明のランプで使用するのに適当な端部カップ状アプリータの断面図である。

【図12】本発明のランプで使用するのに適当なループ状アプリータの斜視図である。

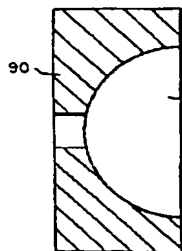
【符号の説明】

10	無電極ランプ容器
12、14、16、18	電界アプリータ
20	高周波ソース
22	パワースプリッターおよび移相器

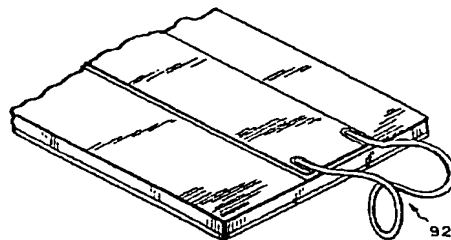
【図3】



【図11】

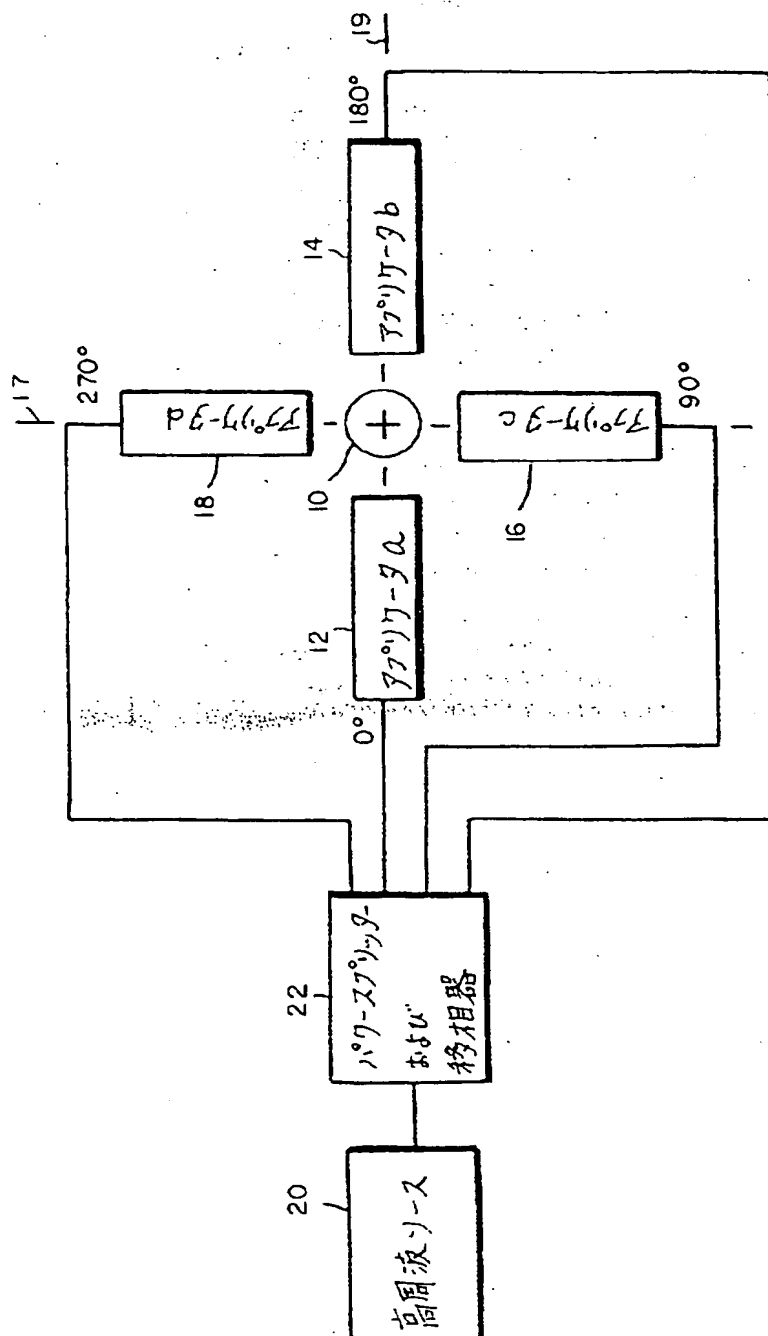


【図12】

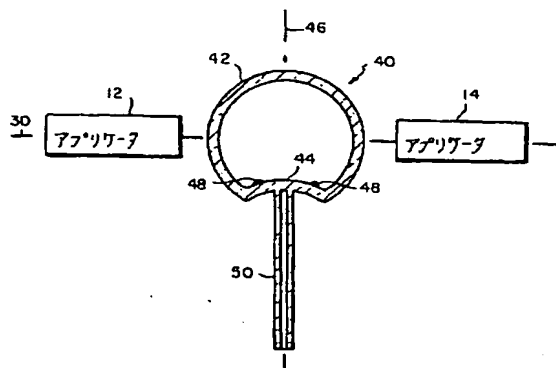


(8)

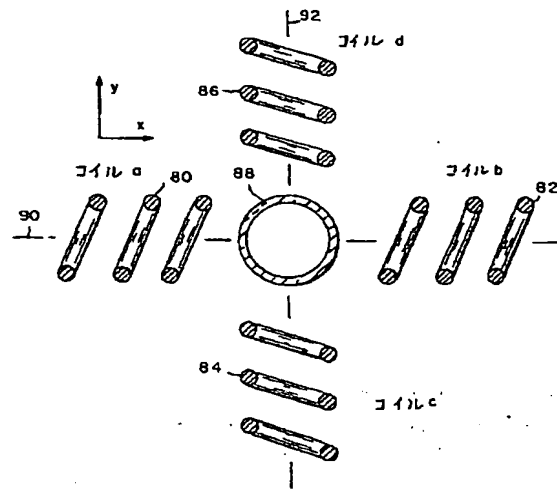
【図 1】



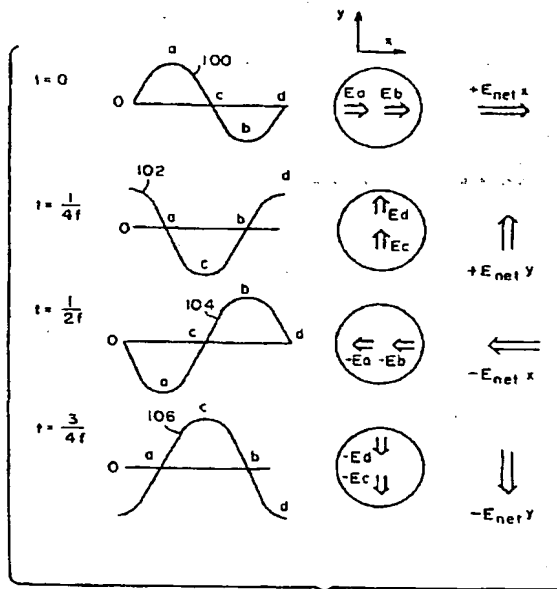
【図2】



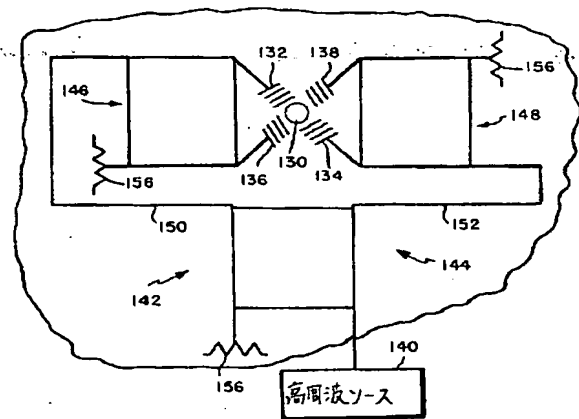
【図4】



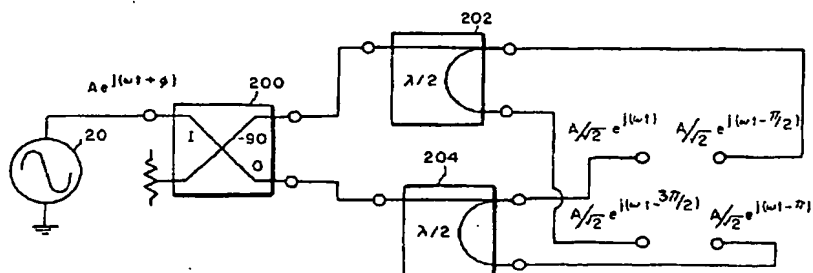
【図5】



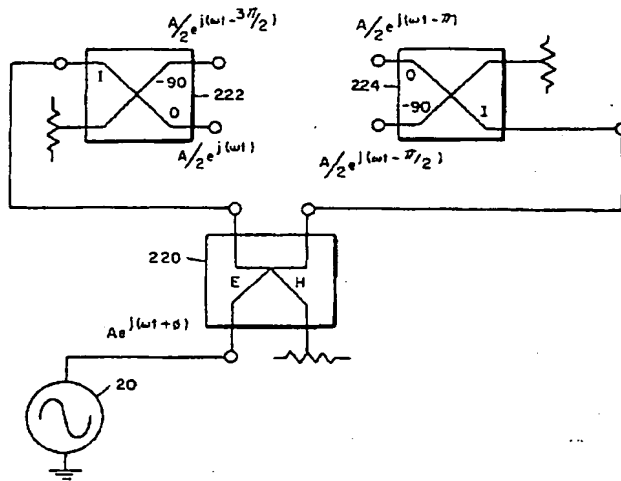
【図6】



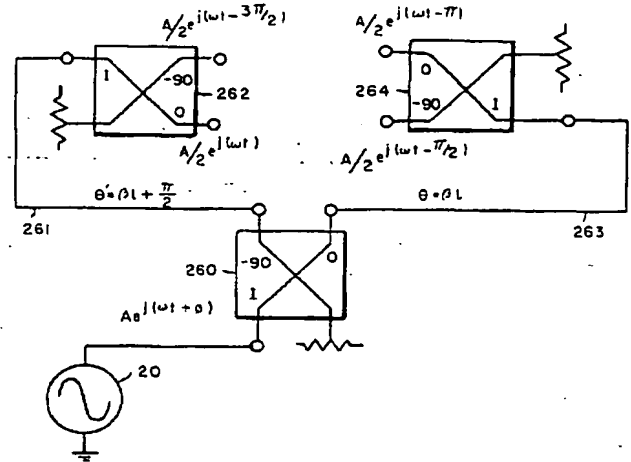
【図7】



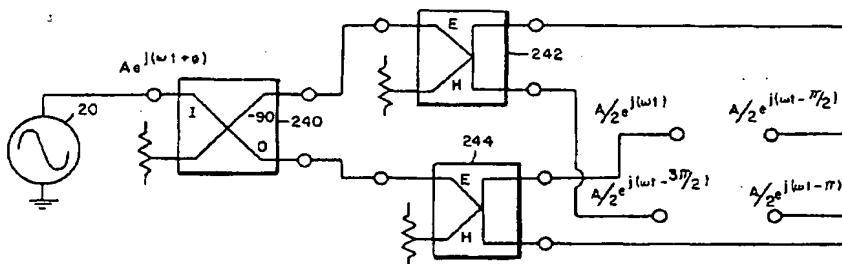
【図8】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 ジェイソン・アール・ボチンスキー
 アメリカ合衆国オレゴン州スプリングフ
 ィールド、ウェスト・センテニアル・ブール
 バード506

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第7部門第1区分
【発行日】平成14年7月19日(2002.7.19)

【公開番号】特開平8-55688
【公開日】平成8年2月27日(1996.2.27)
【年通号数】公開特許公報8-557
【出願番号】特願平7-146873
【国際特許分類第7版】

H05B 41/24

H01J 65/04

【FI】

H05B 41/24 M

H01J 65/04 A

【手続補正書】

【提出日】平成14年5月2日(2002.5.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 高周波電磁エネルギー励起で放射を発生するため充填物質を含むランプ容器と、ランプ容器への高周波電磁エネルギーの非共鳴結合のため、ランプ容器周囲に離間された複数の電界アプリケーションタと、

高周波パワー供給のための高周波ソースと、アプリケーションタによるランプ容器への適用電界がソース周波数で回転するよう、アプリケーションタにソースからの高周波パワーを結合するためのパワースプリッターおよび移相器とを具備する無電極高輝度放電ランプ。

【請求項2】 電界アプリケーションタがランプ容器を通る面に配置されそしてランプ容器周囲に等しく離間されている請求項1のランプ。

【請求項3】 複数の電界アプリケーションタが、ランプ容器周囲に90°間隔で位置付けられた4つのアプリケーションタから構成されそしてパワースプリッターおよび移相器が、アプリケーションタのうちランプ容器の対向側部のものに180°位相をずらして高周波パワーを供給しそしてアプリケーションタのうち隣接するものに90°位相をずらして高周波パワーを供給するための手段を含む請求項2のラ

ンプ。

【請求項4】 各電界アプリケーションタがらせん状カップラを具備する請求項3のランプ。

【請求項5】 各電界アプリケーションタが凹面を有するカップ状アプリケーションタから構成される請求項3のランプ。

【請求項6】 各電界アプリケーションタが3つの部分的な転回部から形成されるループ状アプリケーションタから構成される請求項3のランプ。

【請求項7】 パワースプリッターおよび移相器が、それぞれが90°位相がずれた2つの等振幅出力を有する第1、第2および第3の信号スプリッターを具備し、第1の信号スプリッターがソース接続入力に有し、第2の信号スプリッターが、伝送線による第1の信号スプリッターの一方出力への接続入力に有し、第3の信号スプリッターが伝送線による第1の信号スプリッターの他方出力への接続入力に有し、第2および第3信号スプリッター入力と第1信号スプリッター出力との間の伝送線が、180°の位相差を有する等振幅の入力信号を第2および第3信号スプリッターに提供するように構成されておりそして第2および第3信号スプリッター出力が4つの電界アプリケーションタへ結合されている請求項3のランプ。

【請求項8】 第1、第2および第3信号スプリッターがそれぞれ分岐線直角位相混成カップラを具備する請求項7のランプ。

【請求項9】 各分岐線直角位相混成カップラがマイクロストリップ伝送線として形成される請求項8のランプ。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.